

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **08101740 A**

(43) Date of publication of application: **16 . 04 . 96**

(51) Int. Cl. **G06F 3/03**
B32B 3/22
B32B 27/06
B32B 27/38

(21) Application number: **06236999**

(22) Date of filing: **30 . 09 . 94**

(71) Applicant: **TEIJIN LTD**

(72) Inventor: **IGARASHI SATOSHI**
HONJO KAZUHIKO
YATABE TOSHIKI

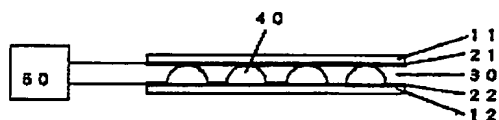
(54) **TRANSPARENT TOUCH PANEL**

(57) Abstract:

PURPOSE: To provide the touch panel whose ON/OFF characteristics are not spoiled for a long period by using spacers which are in fine shapes and excellent in mechanical durability and come into excellent contact with a transparent conductive film.

CONSTITUTION: The transparent touch panel is constituted by providing two transparent conductive substrates 11 and 12, at least one of which is flexible, so that their conductive surfaces 21 and 22 face each other at a specific interval across the dot-shaped spacers 40 that are dispersed and arranged; and the dot-shaped spacers 40 are formed of epoxy resin obtained by bridge reaction between an epoxy compound containing a ≥ 60 wt.% glycidyl compound of the aromatic class and an amine compound.

COPYRIGHT: (C)1996,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-101740

(43) 公開日 平成8年(1996)4月16日

(51) Int.Cl. ⁶	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 6 F 3/03	3 1 5 B			
B 3 2 B 3/22		9349-4F		
27/06		9349-4F		
27/38		9349-4F		

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号 特願平6-236999

(22) 出願日 平成6年(1994)9月30日

(71) 出願人 000003001

帝人株式会社

大阪府大阪市中央区南本町1丁目6番7号

(72) 発明者 五十嵐 聡

東京都日野市旭が丘4丁目3番2号 帝人株式会社東京研究センター内

(72) 発明者 本庄 和彦

東京都日野市旭が丘4丁目3番2号 帝人株式会社東京研究センター内

(72) 発明者 谷田部 俊明

東京都日野市旭が丘4丁目3番2号 帝人株式会社東京研究センター内

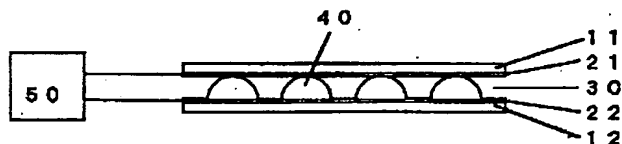
(74) 代理人 弁理士 前田 純博

(54) 【発明の名称】 透明タッチパネル

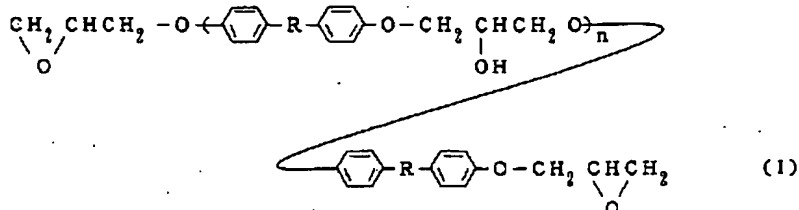
(57) 【要約】 (修正有)

【目的】 スペーサーを微小な形状でも機械的耐久性が良好で、且つ透明導電膜と良好な密着性を示すものとして、ON/OFF特性が長期にわたって損なわれることのないタッチパネルを提供する。

【構成】 少なくとも一方が可撓性の2枚の透明導電性基板11、12を分散配置されたドット状スペーサー40により所定の間隔で導電面21、22が対向するように設けた透明タッチパネルにおいて、前記ドット状スペーサーが、芳香族系グリシジル化合物を60重量%以上含有するエポキシ化合物とアミン化合物とを架橋反応させて得られるエポキシ樹脂よりなる。



【請求項１】 少なくとも一方が可撓性の２枚の透明導電性基板を、分散配置されたドット状スペーサーにより、所定の間隔で導電面が対向するように設けた透明タッチパネルにおいて、前記ドット状スペーサーが、芳香族系グリシジル化合物を６０重量％以上含有するエポキシ化合物とアミン化合物とを架橋反応させて得られるエポキシ樹脂よりなることを特徴とする透明タッチパネ



【0007】一方、透明タッチパネルは通常表示画面の表面に配置して使用するため、表示画面の画質を損なわないようにする必要がある。そのために、タッチパネル全面においてスペーサーが視覚的に目立たない大きさ、具体的には350 μ m以下の微小な大きさで、且つ使用している間に割れ、潰れ等が起こらないような機械的耐久性、更には透明導電膜との良好な密着性が必要である。

【0008】本発明はかかる課題を解決するためになされたもので、スペーサーを微小な形状でも機械的耐久性が良好で、且つ透明導電膜と良好な密着性を示すものとして、ON/OFF特性が長期にわたって損なわれることのないタッチパネルを提供することを目的とする。

【0009】

【課題を解決するための手段】上記目的は、以下の本発明により達成される。すなわち、本発明は、少なくとも一方が可撓性の2枚の透明導電性基板を、分散配置されたドット状スペーサーにより、所定の間隔で導電面が対向するように設けた透明タッチパネルにおいて、前記ドット状スペーサーが、芳香族系グリシジル化合物を60重量%以上含有するエポキシ化合物とアミン化合物とを架橋反応させて得られるエポキシ樹脂よりなることを特徴とする透明タッチパネルである。

【0010】本発明は、以下のようにしてなされたものである。即ち、上記目的から種々の樹脂について検討した。その結果、比較例としてその一部を後述するように、以下の点が確認された。上述の本発明以外のエポキシ樹脂、例えばオリゴエチレングリコールジグリシジルエーテル等を用いた場合、硬度及び靱性が高くなく、後述のON/OFF耐久性試験の結果、その形状が変形することがある。また、フェーノールノボラック系のエポキシ樹脂、あるいはエポキシ樹脂以外の樹脂である熱硬化樹脂のアルキド樹脂、紫外線硬化樹脂のペンタエリス

リトールトリアクリレート等を用いた場合、透明導電性膜との密着性が低いために、ON/OFF耐久性試験によって形成したドット状スペーサーが基板から剥がれてしまう。

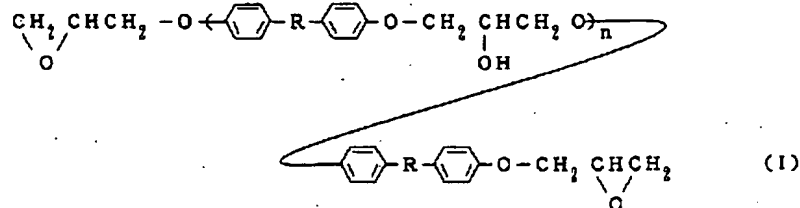
【0011】ところが、上述の本発明の特定のエポキシ樹脂からなるドット状スペーサーは、硬度及び靱性が高く、底面の直径が15～500 μ mの大きさの半球状の微細なものであっても10～20kg/cm²程度の圧力に対して何ら変形や割れが起こらず、且つ透明導電性膜への密着性が良好である。そのため、本発明のドット状スペーサーはON/OFF耐久性試験においても何ら変形等を示さず、且つ基板から剥がれることもない。

【0012】なお、本発明において芳香族系グリシジル化合物の含有量が60重量%よりも少なくなる場合、上述の機械的強度や透明導電性膜への密着性が低下するため、ON/OFF耐久性も低下する。よって、本発明では、芳香族系グリシジル化合物の含有量は60重量%以上が必要である。

【0013】そして、本発明の芳香族系グリシジル化合物は、下記の式(I)で示される芳香族系グリシジル化合物が特に好ましい。なお、下記の式(I)において、nが5以上になると粘度が高くなり、ドット形成が難しくなるので、nは4以下が好ましい。

【0014】

【化2】



(ここで式中nは0～4の整数、Rはメチレン基、イソプロピレン基を示す。)

【0015】ここで、本発明におけるON/OFF耐久性試験とは、タッチパネルに対してON/OFF操作を連続して繰り返し行うことにより、ONにするために必要とする押圧の荷重の変化や、各ドット状スペーサーの形状の変化等を調べる、機械的耐久性の試験を言う。本発明で用いた試験方法は、良く知られた筆記耐久性試験であり、先端形状が曲率半径0.8mm(0.8R)の半球状のポリアセタール樹脂よりなるタッチパネル用のペンに一定の荷重を加えた状態で、図形や文字を繰り返しタッチパネルに筆記させて評価する試験方法である。

【0016】ところで、本発明では、上記エポキシ化合物を架橋させて硬化させるための硬化剤としてアミン化合物を用いる必要がある。一般にはかかる硬化剤としてはこの塩基性のアミン化合物の他、酸性の化合物である酸無水物等も用いられる。しかし、酸無水物を用いて硬化したエポキシ樹脂はアミン化合物を用いたエポキシ樹

脂よりも接着性が大きく低下するので、本発明では上述の通りアミン化合物を用いる必要がある。

【0017】ここで硬化剤として用いることができるアミン化合物の具体例としては、ジエチレントリアミン、トリエチレンテトラミン、テトラエチレンペンタミン、ジエチルアミノプロピルアミン、N-アミノエチルピペラジン、m-キシリレンジアミン、4,4'-ジアミノジフェニルメタン、4,4'-ジアミノジフェニルスルホン、4,4'-ジアミノジフェニルエーテル、イソホロンジアミン、植物油脂肪酸と脂肪族ポリアミンの縮合物であるポリアミドなどがある。これらアミン化合物は硬化剤として単一でも、混合物でも用いられる。

【0018】以上のアミン化合物は、その含有量がエポキシ化合物との総量に対して10～30重量%になるように添加することが好ましい。この添加量が10重量%未満の場合、得られるドット状スペーサーの硬度が十分

でない。そのため、タッチパネル構成後のON/OFF耐久性試験でドット状スペーサーがちぎれたり、潰れたり、伸ばされたりする。その結果、長期間の使用の間に良好なON/OFF特性を与えることができなくなる上、タッチパネル内部が汚れることで、表示素子の表示品質を低下させてしまう。

【0019】一方、添加量が30重量%を越える場合、ドット状スペーサーの靱性が低下し脆くなってしまう。そのため、タッチパネル構成後のON/OFF耐久性試験でドット状スペーサーが割れたり、欠けたりする。その結果、やはり長期間の使用の間に良好なON/OFF特性を与えることができなくなる。

【0020】以上の本発明のドット状スペーサーは以下のようにして形成される。

【0021】すなわち、上述のエポキシ化合物およびアミン化合物を適当な溶媒の存在下で所定の組成で混合して、所定粘度の硬化性原液を調整する。この硬化性原液には、必要に応じて反応促進剤や、粘度調整剤等を添加することができる。

【0022】ドット状スペーサーは、例えばスクリーン印刷装置を使用し、その印刷原版のスクリーンに20～300 μ mの微細孔を1～10mmピッチで格子状に分散配置した可撓性の金属薄板を用いて、この硬化性原液を、タッチパネルの一方の透明導電性基板上に印刷して硬化性原液のドットを形成し、これに熱硬化処理を施して硬化して所定強度のドットとすることで形成される。

【0023】このほかドットを形成する手段としては、ポリエステル等の布を印刷原版のスクリーンとした通常のスクリーン印刷法、フォトリソグラフィ法、エッチング法などが挙げられる。しかし、通常のスクリーン印刷法では、スクリーンの布の目がドットの大きさに比べ粗いため、個々のドットの形状を均一に保つことが困難な上に、布の隙間がドット原料の硬化性原液によって詰まりやすく、複数回同一スクリーンを使用していく内に、印刷したドットの大きさが異なってしまうことがある。

【0024】また、紫外線硬化樹脂を用いたフォトリソグラフィ法、エッチング法等は、ドットパターンを形成した後有機溶媒等で洗浄しなければならない。このような洗浄工程は煩雑である上、処理中に電極具体的には基板の透明導電性膜の表面に傷を付けてしまうことがある。また、このような洗浄液は、特に押圧箇所の検出を電極の抵抗値の変化で行なうような抵抗膜方式のアナログタッチパネルの場合、電極の抵抗変化を引き起こすことがあり、特に大きな問題である。

【0025】以上より、本発明においては、前述の微細孔を設けた可撓性の薄板をスクリーンにしたスクリーン印刷により形成するドットの形成法が特に好ましく適用される。

【0026】以上の通り、芳香族系グリシジル化合物、

中でも前述の式(I)で示される芳香族系グリシジルエーテル化合物を60重量%以上含有するエポキシ化合物とアミン化合物とを架橋反応させてえられるエポキシ樹脂からなる本発明のドット状スペーサーは、微小な形状でも機械的耐久性が良好で、かつ、透明導電膜と良好な密着性を有し、透明性も良好でON/OFF特性が長期間にわたって損なわれることのない透明タッチパネルを提供することができる。

【0027】中でも、微細孔を分散配置した可撓性の薄板をスクリーンにしたスクリーン印刷により形成したものは、得られるドットの形状が均一な半球状で、押圧の際に可撓性の基板の変位がスムーズで無理がなく、操作性および耐久性の両面から好ましい。

【0028】以下、本発明の実施例を比較例と共に説明する。

【0029】

【実施例】図1は実施例、比較例で作製するタッチパネルの基本構成を示す概略断面図である。

【0030】少なくとも一方が可撓性の透明合成樹脂フィルム等からなる基板11、12上にはそれぞれ透明導電性層からなる電極層21、22が設けられている。基板11、12は所定厚さの空隙層30を挟んで換言すれば所定の間隔で向かい合うように配置される。空隙層30には所定厚さの空隙を保つためのドット状スペーサー40が格子状、網目状等に所定間隔で分散配置されている。

【0031】このような構成のタッチパネルは、可撓性を有する基板側から押圧すると、2つの電極層21、22は接触する。この押圧した位置は外部の検出器50を用いて、電流、電圧、抵抗変化等を調べることで検出することができ、この検出信号をコンピュータ等の対象装置に接続することにより、押圧位置即ち特定情報が入力できる。

【0032】〔実施例1〕前述の構成のタッチパネルを以下のようにして作製した。

【0033】まず、タッチパネルを構成するための2つの基板11、12上に透明導電性層からなる電極層21、22を以下のように作製した。一方の基板11には、可撓性を有する透明基板として、175 μ mの厚さのポリエステルフィルムを用いた。この上に電極層21として透明導電性のスズを微量含んだ酸化インジウム(ITO)膜を約200オングストロームの厚みでスパッタリング法で堆積した。

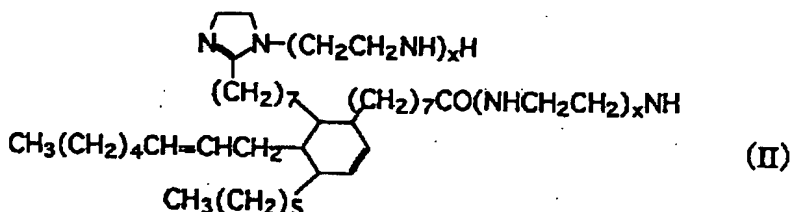
【0034】他方の基板22には、1.1mmの厚さのガラス板を用いた。この上に電極層22として透明導電性の前述のITO膜を約200オングストロームの厚みでスパッタリング法で堆積した。

【0035】次いで、基板12の電極層22上に2枚の電極層21、22を隔てるためのドット状スペーサー40を、市販のスクリーン印刷装置(ニューロング精密

(株)製560型)を用いて、次のようにして設けた。

【0036】印刷原版のスクリーンとして2mmピッチで網目状に直径42 μ mの孔をエッチング法で形成した厚さ25 μ mの基板11、12と同形状のクロム薄板を用いた。このクロム薄板をスクリーンとして、下記の硬化性原液を用い、前記スクリーン印刷装置を用いてガラス基板12の電極層22上に印刷を行い、原液のままのドット状スペーサー40を形成した。この際、スクリーンのクロム薄板とガラス基板12の電極層22との間が1mmの間隔になるように調整した。

【0037】硬化性原液は、前述の式(I)でn=0及



【0039】ドット状スペーサー40を形成後、80℃で30分間の加熱による硬化処理を行い、硬化したドット状スペーサー40を形成した。得られたドット状スペーサー40は、底面の直径が45 μ m、高さが8 μ mの半球状であった。ここで、直径の測定は顕微鏡で行った。また、高さ測定はTENCOR製アルファステップ200を用いて行った。

【0040】そして、電極層21、22が互いに対向するようにこのドット状スペーサー40を形成したガラス基板12上に、電極層21を形成したポリエステルフィルムからなる可撓性の基板11を貼り合わせ、図1の構成の抵抗式のアナログ方式のタッチパネルを作成した。

【0041】得られたタッチパネルについて、以下の通り透明性と耐久性を評価した。

【0042】透明性は、ドット状スペーサーが認められない良好なものであった。

【0043】ON/OFF耐久性は、ON荷重の変化とドット状スペーサー形状の顕微鏡観察で評価した。

【0044】このタッチパネルの初期のON荷重は、25gであった。ここで、ON荷重の測定はタッチパネル用ペン(ポリアセタール樹脂製、先端の形状0.8R)に徐々に荷重を加えていき、タッチパネルのON状態が検出されたときの荷重を求めることで行った。

【0045】次にこのタッチパネルに以下のON/OFF耐久性試験を施した。耐久性試験は、半径2cm角の枠内に前記タッチパネル用ペンでカタカナ50音の文字を順次繰り返し連続的に自動的に設定荷重で描くようにした試験装置を用い、作製したタッチパネルの上で、タッチパネル用ペンに250gの設定荷重で連続的に10万文字描いた。

【0046】耐久性試験後のON荷重は25gと、初期値と同じで、全く劣化はなかった。また、耐久性試験後の顕微鏡観察の結果も、ドット状スペーサーの形状は直

び1のものが95重量%でその他が同式でnが2以上の各芳香族系グリシジル化合物の混合物からなるエポキシ化合物と、硬化剤のXの平均値が6の下記の式(II)を主成分とするアミン化合物とをアミン化合物の含有量が17重量%になるように混合し、この混合物に粘度調整を目的として2-n-ブトキシエタノール及びイソホロンをそれぞれ総重量に対して11重量%と9重量%となるように加えて混合し、ドット形成に適した粘度に調製したものを用いた。

【0038】

【化3】

径45 μ m、高さ8 μ mと何ら変形がなかった上、割れや、剥がれ等も皆無で、全く劣化は観察されなかった。

【0047】[実施例2]硬化性原液として実施例1の硬化性原液のエポキシ化合物をこのエポキシ化合物にオリゴエチレングリコールジグリシジルエーテル(平均繰り返し単位数n=13)を加えて芳香族系グリシジル化合物の含有量を80重量%としたエポキシ化合物に替え、それ以外は全く同じように調製した硬化性原液を用いた。それ以外の条件は実施例1と同様にして、ドット状スペーサーを形成し、タッチパネルを作成し、評価した。

【0048】その結果、得られたドット状スペーサーの形状は、直径45 μ m、高さ8 μ mの半球状で、得られたタッチパネルの初期のON荷重は25gと実施例1と同じであった。

【0049】そして、このタッチパネルに実施例1と同様の耐久性試験を施した。耐久性試験の結果は、ドット状スペーサーの顕微鏡観察およびON荷重の測定において変化はなく、劣化は認められなかった。

【0050】[実施例3]硬化性原液として実施例1の硬化性原液のエポキシ化合物をこのエポキシ化合物にオリゴエチレングリコールジグリシジルエーテル(平均繰り返し単位数n=13)を加えて芳香族系グリシジル化合物の含有量を60重量%としたエポキシ化合物に替え、それ以外は全く同じように調製した硬化性原液を用いた。それ以外の条件は実施例1と同様にして、ドット状スペーサーを形成し、タッチパネルを作成し、評価した。

【0051】その結果、得られたドット状スペーサーの形状は、直径45 μ m、高さ8 μ mの半球状で、得られたタッチパネルの初期のON荷重は25gと実施例1と同じであった。

【0052】そして、このタッチパネルに実施例1と同

様の耐久性試験を施した。耐久性試験の結果は、ドット状ペーサーの顕微鏡観察において高さが数値的には変化しないが一部の頂部に若干の押圧の痕跡が認められたが、ON荷重においても変化はなく、実用上の劣化は認められなかった。

【0053】〔実施例4〕硬化性原液として実施例1の硬化性原液のアミン化合物の含有量をエポキシ化合物との総重量の30重量%となるようにした以外は実施例1と同じにして調製した硬化性原液を用いた。それ以外の条件は実施例1と同様にして、ドット状スペーサーを形成し、タッチパネルを作成し、評価した。

【0054】その結果、得られたドット状スペーサーの形状は、直径45 μ m、高さ8 μ mの半球状で、得られたタッチパネルの初期のON荷重は25gと実施例1と同じであった。

【0055】そして、このタッチパネルに実施例1と同様の耐久性試験を施した。耐久性試験の結果は、ドット状ペーサーの顕微鏡観察およびON荷重の測定において変化はなく、劣化は認められなかった。

【0056】〔実施例5〕硬化性原液として実施例1の硬化性原液のアミン化合物の含有量をエポキシ化合物との総重量の10重量%となるようにした以外は実施例1と同じにして調製した硬化性原液を用いた。それ以外の条件は実施例1と同様にして、ドット状スペーサーを形成し、タッチパネルを作成し、評価した。

【0057】その結果、得られたドット状スペーサーの形状は、直径45 μ m、高さ8 μ mの半球状で、得られたタッチパネルの初期のON荷重は25gと実施例1と同じであった。

【0058】そして、このタッチパネルに実施例1と同様の耐久性試験を施した。耐久性試験の結果は、ドット状ペーサーの顕微鏡観察において高さが数値的には変化しないが一部の頂部に若干の押圧の痕跡が認められたが、ON荷重においても変化はなく、実用上の劣化は認められなかった。

【0059】〔比較例1〕硬化性原液として実施例1の硬化性原液のエポキシ化合物をこのエポキシ化合物にオリゴエチレングリコールジグリシジルエーテル（平均繰返し単位数 $n=13$ ）を加えて芳香族系グリシジル化合物の含有量が55重量%としたエポキシ化合物に替え、それ以外は全く同じように調製した硬化性原液を用いた。それ以外の条件は実施例1と同様にして、ドット状スペーサーを形成し、タッチパネルを作成し、評価した。

【0060】その結果、得られたドット状スペーサーの形状は、直径45 μ m、高さ8 μ mの半球状で、得られたタッチパネルの初期のON荷重は25gであった。

【0061】そして、このタッチパネルに実施例1と同様の耐久性試験を施した。耐久性試験後の顕微鏡観察の結果は、ドット状スペーサーの形状が直径45 μ m、高

さ6 μ mで変形が観察された。これにより、耐久性試験後のON荷重も23gと、初期値から低下し、劣化が認められた。

【0062】〔比較例2〕硬化性原液としてアルキド樹脂（東洋インク製MD KING高粘度タイプ）を用いた。それ以外の条件は実施例1と同様にして、ドット状スペーサーを形成し、タッチパネルを作成し、評価した。

【0063】その結果、得られたドット状スペーサーの形状は、直径48 μ m、高さ6 μ mの半球状で、得られたタッチパネルの初期のON荷重は23gであった。

【0064】そして、このタッチパネルに実施例1と同様の耐久性試験を施した。耐久性試験後の顕微鏡観察の結果は、全てのドット状スペーサーが剥がれてしまっていた。そのため、耐久性試験後のON荷重も5gと、初期値から大きく低下してしまっていた。

【0065】〔比較例3〕硬化性原液として実施例1の硬化性原液のアミン化合物の含有量をエポキシ化合物との総重量の5重量%となるようにした以外は実施例1と同じにして調製した硬化性原液を用いた。それ以外の条件は実施例1と同様にして、ドット状スペーサーを形成し、タッチパネルを作成し、評価した。

【0066】その結果、得られたドット状スペーサーの形状は、直径46 μ m、高さ8 μ mの半球状で、得られたタッチパネルの初期のON荷重は25gであった。

【0067】そして、このタッチパネルに実施例1と同様の耐久性試験を施した。耐久性試験後の顕微鏡観察の結果は、全てのドット状スペーサーが潰れてしまっていた。そのため、耐久性試験後のON荷重も3gと、初期値から大きく低下してしまっていた。

【0068】〔比較例4〕硬化性原液として実施例1の硬化性原液のアミン化合物の含有量をエポキシ化合物との総重量の35重量%となるようにした以外は実施例1と同じにして調製した硬化性原液を用いた。それ以外の条件は実施例1と同様にして、ドット状スペーサーを形成し、タッチパネルを作成し、評価した。

【0069】その結果、得られたドット状スペーサーの形状は、直径44 μ m、高さ9 μ mの半球状で、得られたタッチパネルの初期のON荷重は28gであった。

【0070】そして、このタッチパネルに実施例1と同様の耐久性試験を施した。耐久性試験後の顕微鏡観察の結果は、全てのドット状スペーサーが割れてしまっていた。また、一部剥がれてしまったものもあった。そのため、耐久性試験後のON荷重も3gと、初期値から大きく低下してしまっていた。

【0071】

【発明の効果】以上の通り、本発明は、ドット状スペーサーを芳香族系グリシジル化合物、中でも前述の式

(I) で示される芳香族系グリシジルエーテル化合物を60重量%以上含有するエポキシ化合物とアミン化合物

とを架橋反応させてえられるエポキシ樹脂で構成するもので、微小な形状でも機械的耐久性が良好で、かつ、透明導電膜と良好な密着性を有し、透明性も良好でON/OFF特性が長期にわたって損なわれることのないON/OFF耐久性に優れた透明タッチパネルを実現するものである。

【0072】本発明は、手書き入力機能を付加させたパーソナルコンピュータ、電子手帳、各種端末機などに広く利用することができるものである。

【図面の簡単な説明】

【図1】実施例のタッチパネルの断面模式図である。

【符号の説明】

- 11、12 基板
- 21、22 電極層
- 30 空隙層
- 40 ドット状スペーサー
- 50 検出器

【図1】

